

## Air springing arrangement, particularly for motor vehicle

**Patent number:** DE19621946  
**Publication date:** 1997-09-18  
**Inventor:** HORWATH JOCHEN DIPL ING (DE)  
**Applicant:** DAIMLER BENZ AG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B60G17/00; B60G17/052; B60G23/00; F01B25/16  
- **european:** B60G17/0185; B60G17/04E; F04B49/06; F04B49/10  
**Application number:** DE19961021946 19960531  
**Priority number(s):** DE19961021946 19960531

**Also published as:**

WO9746404 (A1)  
EP0901419 (A1)  
EP0901419 (B2)  
EP0901419 (B1)  
ES2163764T (T3)

more >>

**Report a data error here**

**Abstract of DE19621946**

The invention relates to a pneumatic suspension system, especially for motor vehicles, with a compressor which can be switched on and off as necessary depending on parameters by an automatic computer-supported control system. The computer of the control system provides an estimate of the operating temperature of the compressor on the basis of experimental values so that said compressor can be switched off when a predetermined threshold is exceeded.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



DEUTSCHES

PATENTAMT

21 Aktenzeichen: 196 21 946.9-21

22 Anmeldetag: 31. 5. 96

43 Offenlegungstag: —

45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 18. 9. 97

DE 196 21 946 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,  
DE

72 Erfinder:

Horwath, Jochen, Dipl.-Ing., 72669 Unterensingen,  
DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 31 30 874 C2

54 Luftfederung

57 Die Erfindung betrifft eine Luftfederung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem bedarfsabhängig von einer automatischen, rechnergestützten Steueranordnung parameterabhängig ein- und ausschaltbaren Kompressor. Der Rechner der Steueranordnung ermittelt aufgrund von Erfahrungswerten einen Schätzwert der Betriebstemperatur des Kompressors, so daß derselbe automatisch abgeschaltet werden kann, wenn ein vorgegebener Temperaturschwellwert überschritten wird.

DE 196 21 946 C 1

Die Erfindung betrifft eine Luftfederung, insbesondere für Kraftfahrzeuge mit einem bedarfsabhängig ein- und ausschaltbaren Kompressor, welcher bei Normalbetrieb der Luftfederung nur intermittierend, mit länger dauernden Betriebsunterbrechungen zu arbeiten braucht.

Luftfederungen für Kraftfahrzeuge sind grundsätzlich bekannt und werden serienmäßig eingesetzt. In der Regel ist druckseitig des Kompressors ein pneumatischer Druckspeicher vorgesehen, der vom Kompressor ständig auf einem Ladedruck gehalten wird, welcher deutlich oberhalb der Betriebsdrücke der Luftfederaggregate bzw. -bälge liegt. Hier arbeitet der Kompressor in der Regel nur dann, wenn der Druckspeicher nachgeladen werden muß, wobei die Leistung des Kompressors unterhalb einer bei einer Bedarfsspitze der Luftfederung liegenden Spitzenleistung liegen kann, weil durch den Druckspeicher immer ein hinreichender Druckvorrat sichergestellt wird. Die DE 31 30 874 C2 zeigt eine derartige gattungsgemäße Luftfederung mit durch Elektromotor bedarfsabhängig angetriebenem Kompressor.

Es wurde auch schon versucht, den Druckspeicher bei Luftfederungen zu erübrigen und die Luftfederaggregate bzw. -bälge bei Bedarf direkt vom Kompressor aus mit Druckluft zu speisen. Dies ist insbesondere dann möglich, wenn die Luftfüllung der Luftfederaggregate im wesentlichen nur bei einer Absenkung bzw. Anhebung des Niveaus des Fahrzeugaufbaus, nicht aber bei normalen Federhüben verändert wird.

Die Belastbarkeit des Kompressors muß entsprechend dem jeweiligen Bedarf bemessen sein. Während der Fahrt braucht eine Überlastung nicht befürchtet zu werden, da dann lediglich geringfügige Niveauänderungen auftreten bzw. allenfalls geringfügige Leckagen zu berücksichtigen sind.

Grundsätzlich andere Verhältnisse können jedoch vorliegen, wenn die Luftfederung die Möglichkeit bietet, das Fahrzeug im Stand anzuheben bzw. abzusenken oder beladungsunabhängig auf einem vorgegebenen Niveau zu halten. Hier kann der Kompressor gegebenenfalls — auch durch unsachgemäße Nutzung der Möglichkeiten zur Niveauänderung — äußerst stark belastet werden.

Deshalb ist es Aufgabe der Erfindung, eine vorteilhafte Überlastsicherung des Kompressors zu schaffen.

Diese Aufgabe wird bei einer Luftfederung der eingangs angegebenen Art dadurch gelöst, daß eine den Kompressor ein- und abschaltende Steuereinheit einen Rechner umfaßt, welcher einen Schätzwert einer Betriebstemperatur des Kompressors berechnet und den Kompressor abschaltet, wenn der Schätzwert einen oberen Schwellwert überschreitet, sowie erneut einschaltet oder einzuschalten gestattet, wenn der Schätzwert einen unteren Schwellwert unterschreitet.

Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die bei Luftfederungen der eingangs angegebenen Art ohnehin wünschenswerte bzw. notwendige rechnergestützte Steuerung des Kompressors so zu installieren, daß sich die Betriebstemperatur des Kompressors aufgrund von Erfahrungswerten abschätzen läßt. Da die Steuerung den Kompressor ein- bzw. abschaltet "kennt" sie die Betriebsabläufe und damit auch den Belastungszustand des Kompressors. Darüber hinaus kann der Schätzwert mit hinreichender "Vorsicht" bestimmt werden, so daß die tatsächliche Betriebstemperatur des

Kompressors mit einer Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit unterhalb des Schätzwertes liegt.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß keinerlei zusätzliche Sensoren und keinerlei zusätzliche Signaleingänge an der Steuerung zur Überwachung des Betriebes des Kompressors benötigt werden. Dementsprechend braucht auch mit Defekten an derartigen Teilen nicht gerechnet zu werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird für den Schätzwert ein Mindestwert vorgegeben. Dieser Mindestwert — z. B. 40° C — orientiert sich an der zu erwartenden maximalen Umgebungstemperatur des Fahrzeuges od. dgl.

Des weiterem ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß der jeweils letzte Schätzwert beim Einschalten des Kompressors um einen vorgebbaren bzw. vorgegebenen Temperatursprung erhöht wird, wobei das Maß der Erhöhung von der Höhe des letzten Schätzwertes abhängig sein kann. Nach einem längeren Stillstand, d. h. wenn die Temperatur des Kompressors auf eine relativ geringe Temperatur abgefallen ist, steigt die Betriebstemperatur nach dem Start des Kompressors in relativ kurzer Zeit deutlich an. Dieser Anstieg verlangsamt sich im Bereich der typischen Betriebstemperaturen des Kompressors. Dies kann bei der Bemessung der zu berechnenden Temperatursprünge beim Einschalten des Kompressors berücksichtigt werden.

Während eines Kompressorbetriebes wird der Schätzwert um einen vorgegebenen bzw. vorgebbaren positiven Gradienten erhöht.

Bei Stillstand des Kompressors wird der Schätzwert um einen vorgegebenen bzw. vorgebbaren negativen Gradienten abgesenkt.

Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß der Schätzwert jeweils nach einer vorgebbaren Zeitspanne um eine vorgegebene geringe Temperaturdifferenz erhöht bzw. erniedrigt wird.

Wird das Fahrzeug stillgesetzt, insbesondere unter Betätigung einer Wegfahrsperrung, arbeitet der Rechner noch für eine vorgegebene Zeitspanne — z. B. fünf Minuten — weiter, um einen aktuellen Schätzwert der Temperatur des Kompressors zu bestimmen und diesen Schätzwert bei einem nachfolgenden Betrieb des Kompressors als Anfangswert der Temperatur berücksichtigen zu können. Nur wenn das Fahrzeug für eine längere Zeitspanne stillgesetzt war, beginnt die Berechnung der Temperatur mit dem obengenannten, vorgegebenen Mindestwert von z. B. 40° C.

Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung der Zeichnung verwiesen, anhand der eine bevorzugte Ausführungsform beispielhaft beschrieben wird.

Dabei zeigt die einzige Figur eine Teildarstellung eines Luftfedersystems in Form eines Blockschaltbildes.

Das nicht näher dargestellte Luftfedersystem besitzt einen Kompressor 1, welcher durch einen Elektromotor 2 angetrieben wird. Dieser Motor 2 wird automatisch, parameterabhängig durch eine rechnergestützte Steuerschaltung 3 ein- bzw. ausgeschaltet, welche auch die Stellorgane von nicht dargestellten Ventilen 4 des Luftfedersystems betätigt.

Eingangsseitig ist die Steuerschaltung 3 mit Gebern 5 verbunden, die beispielsweise die Vertikalabstände zwischen einem Fahrzeugaufbau und Fahrzeugrädern und damit das Aufniveau erfassen, so daß die Steuerschaltung 3 durch Soll-Istwert-Vergleich in gewünschtes Niveau einzustellen bzw. einzuhalten vermag, indem der

vi Elektromotor 2 und damit der Kompressor 1 bedarfsge-  
recht ein- bzw. ausgeschaltet und die Ventile 4 in ent-  
sprechender Weise betätigt werden.

Im übrigen ist die Steuerschaltung 3 eingangsseitig  
mit einem manuell betätigbaren Befehlsgeber 6 verbun- 5  
den, der beispielsweise an einem Fahrerplatz eines  
Fahrzeuges und/oder an einer Fahrzeugschür, beispiels-  
weise Heckklappe, angeordnet sein kann und durch des-  
sen Betätigung ein Sollniveau, auch bei stehendem  
Fahrzeug vorgegeben werden kann. Damit besteht bei 10  
spielsweise die Möglichkeit, die Be- bzw. Entladung ei-  
nes Fahrzeuges durch Anhebung bzw. Absenkung des  
Aufbauniveaus zu erleichtern.

Schließlich erhält die Steuerschaltung 3 ein Signal,  
sobald eine vorzugsweise elektronische Wegfahrsperr 15  
7 des Fahrzeuges wirksam wird.

Da die Steuerschaltung 3 die Betriebszeiten sowie die  
Einschaltzeiten bzw. die Betriebspausen des Elektromo-  
tors 2 und damit des Kompressors 1 "kennt", besteht die  
Möglichkeit, unter Ausnutzung von Erfahrungswerten 20  
mittels des der Steuerschaltung 3 zugeordneten Rech-  
ners Schätzwerte für die Betriebstemperatur des Kom-  
pressors 1 zu ermitteln, wie es eingangs dargelegt wur-  
de.

Auf diese Weise ist ein Überlastschutz des Kompres- 25  
sors 1 gewährleistet, ohne daß dazu gesonderte Sensoren  
und diesen Sensoren zugeordnete besondere Ein-  
gänge an der Steuerschaltung 3 notwendig sind.

#### Patentansprüche

30

1. Luftfederung, insbesondere für Kraftfahrzeuge,  
mit einem bedarfsabhängig ein- und ausschaltbaren  
Kompressor, welcher bei Normalbetrieb der Luft-  
federung nur intermittierend, mit länger dauernden 35  
Betriebsunterbrechungen zu arbeiten braucht, da-  
durch gekennzeichnet, daß eine den Kompressor  
(1) ein- und abschaltende Steuereinheit (3) einen  
Rechner umfaßt, welcher einen Schätzwert einer  
Betriebstemperatur des Kompressors (1) berechnet 40  
und denselben abschaltet, wenn der Schätzwert ei-  
nen oberen Schwellwert überschreitet, sowie den  
Kompressor einschaltet oder einzuschalten gestat-  
tet, wenn der Schätzwert einen unteren Schwell-  
wert unterschreitet. 45

2. Luftfederung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß für den Schätzwert ein Mindestwert  
vorgegeben ist.

3. Luftfederung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
gekennzeichnet, daß der jeweils letzte Schätzwert 50  
beim Einschalten des Kompressors (1) um einen  
vorgegebenen Temperatursprung erhöht wird.

4. Luftfederung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Schätzwert wäh-  
rend eines Kompressorbetriebes um einen vorge- 55  
gebenen positiven Gradienten erhöht und bei Still-  
stand des Kompressors um einen vorgegebenen  
negativen Gradienten abgesenkt wird.

5. Luftfederung nach Anspruch 4, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß der Schätzwert jeweils nach einer 60  
vorgegebenen Zeitspanne um eine vorgegebene  
geringe Temperaturdifferenz erhöht oder ernied-  
rigt wird.

6. Luftfederung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner den 65  
Schätzwert der Temperatur nach Stillsetzen des  
Fahrzeuges noch für eine Zeitspanne aktualisiert.

